WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welTROmec
Call No. pam
QV 256
1820
P38r

RECHERCHES CHIMIQUES SUR LES QUINQUINAS

P.J.PELLETIER & J.B.CAVENTOU

Annales de Chimie et de Physique

1820, 15.

22200126848

204. a.
17183

ANNALES

DE

CHIMIE ET DE PHYSIQUE,

Par MM. GAY-LUSSAC et ARAGO.

TOME QUINZIÈME.

MEDICAL & CHIRURGICAL SOCIETY

A PARIS,

Chez CROCHARD, Libraire, rue du Cloître Saint-Benoît, n° 16, près celle des Mathurins.

1820.

On devra ensuite conclure qu'il en est de même pour une courbure moins sensible ou tout-à-fait invisible. On étendra d'ailleurs aisément cette explication au cas où la courbure est compliquée et ne peut être renfermée dans un plan. Une aiguille non aimantée donnerait des phénomènes analogues.

Je me suis arrêté sur ces derniers faits parce qu'ils renferment toutes les circonstances nécessaires pour induire en erreur, et qu'ils pourraient peut-être expliquer des phénomènes magnétiques annoncés par quelques physiciens.

Recherches *chimiques sur les Quinquinas.*

Par MM. Pelletier et Caventou.

Lues à l'Académie des Sciences le 11 septembre 1820.

§ 1er. A chaque époque de ces grandes découvertes qui ont étendu la sphère de la science, les chimistes ont cru devoir reprendre quelques travaux de leurs devanciers ; guidés par de nouvelles lumières, ils sont arrivés souvent à des résultats qui avaient échappé à des savans distingués qui s'étaient trouvés dans des circonstances moins avantageuses.

Les quinquinas se trouvent placés à la tête de ces substances qui sont comme périodiquement soumises à une nouvelle investigation : il serait, en effet, difficile d'énumérer les travaux entrepris sur ces écorces, depuis Bucquet jusqu'à ceux dont M. Lauber a enrichi la science.

Qu'il nous soit cependant permis de rappeler la grande dissertation de Fourcroy, qui long-temps fut un modèle d'analyse végétale. Citons aussi l'examen de dix-huit espèces de quinquina, entrepris par M. Vauquelin, travail remarquable par son étendue et par ses résultats, puisque, dans ce Mémoire, M. Vauquelin a enrichi la chimie végétale d'un acide nouveau, a donné des caractères certains pour reconnaître les quinquinas véritablement fébrifuges, et a fourni aux chimistes de nouveaux moyens analytiques. Nous rappellerions encore un Mémoire de M. Reuss, de Moscow, si les travaux de M. Gomès, de Lisbonne, ne réclamaient toute notre attention : c'est à ce dernier chimiste qu'on doit la découverte d'un principe particulier dans le quinquina, principe que nous avons reconnu être une base salifiable organique dont l'étude fera un des objets principaux de notre Mémoire.

§ 2. Maintenant, si nous étions obligés de donner les raisons qui nous ont engagés à travailler sur les quinquinas après tant de chimistes recommandables, nous avourions que ce sont les considérations que nous venons de présenter. La découverte des alcalis végétaux fait époque dans la science ; elle explique une suite d'anomalies qui se rencontraient dans l'analyse végétale. Les bases salifiables organiques ont des propriétés si particulières, elles sont si constamment la matière active des végétaux qui les recèlent, qu'il était naturel de les rechercher dans les quinquinas : d'ailleurs, si la cinchonine, découverte par M. Gomès dans le quinquina gris, est, comme l'assure ce médecin, la substance en vertu de laquelle cette écorce agit sur l'économie animale, bien

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b30476525

que ce savant assure qu'elle n'est ni acide ni alcaline, n'était-il pas nécessaire d'examiner s'il n'y avait pas erreur dans la dernière partie de sa préparation? Telles sont les réflexions qui nous ont suggéré l'idée d'entreprendre de nouvelles recherches sur les quinquinas : une fois entrés dans cette carrière, nous avons poussé nos travaux au-delà du but que nous nous étions d'abord proposé. Les propriétés que nous avons trouvées à la cinchonine se lient tellement à celles des autres substances qui l'accompagnent, que nous n'avons pu nous dispenser d'etudier toutes ces substances dans leur ensemble.

§ 3. Ayant examiné plusieurs espèces de quinquina, nous trouverons dans l'énoncé de ces espèces les titres des sections qui doivent diviser ce Mémoire; l'histoire particulière des différens principes qu'ils recèlent donnera lieu à quelques chapitres. Nous allons nous occuper d'abord de l'examen chimique du quinquina gris (*kina loxa, cinchona condaminea*), généralement regardé comme le type de ces diverses écorces.

Du Quinquina gris (cinchona condaminea).

§ 4. Notre premier but ayant été d'examiner la matière cristallisable indiquée par M. Gomès dans le quinquina gris, matière nommée *cinchonin* par cet auteur, nous avons dû chercher à nous la procurer; à cet effet, nous avons suivi le procédé de M. Gomès, tel qu'il est rapporté par M. Lauber, qui en avait eu communication par l'entremsie de M. Vauquelin, et tel qu'il est relaté dans le *Traité de Chimie* de M. Thenard. Nous citerons textuellement ce passage :

« Le procédé consiste à laver successivement avec de » l'eau distillée l'extrait alcoolique de quinquina, et à » séparer par ce lavage la substance rouge insoluble, » qu'il considère comme le *principe extractif*. Il réunit » et évapore à siccité les vapeurs aqueuses ; il lave en- » suite le second extrait avec de l'eau saturée de potasse, » qui entraîne, selon lui, le reste de l'extractif, et tout » le cinchonin sur le papier employé à filtrer les li- » queurs. Enfin, il purifie ce cinchonin en le faisant » dissoudre dans de l'alcool ; et en le précipitant de » sa dissolution par de l'eau distillée, il se réunit en » petits cristaux, et il est parfaitement pur. Ce pro- » cédé se réduit donc, en dernière analyse, à traiter » l'extrait alcoolique par l'eau et la potasse, en re- » gardant comme extractif tout ce que l'eau n'a pas dis- » sous, et tout ce qui a été dissous par la potasse. »

Nous remarquerons ici que la substance obtenue n'est pas entièrement pure, et qu'elle contient une matière grasse. Cette matière n'en masque cependant pas entièrement les caractères. On peut déjà s'apercevoir qu'elle jouit des propriétés alcalines. Cette remarque n'a pas échappé à la sagacité de M. Houtou-Labillardière neveu. Ce jeune chimiste, préparant du cinchonin pour une leçon de M. Thenard, fut frappé de l'analogie que la cinchonine avait avec les alcalis végétaux déjà connus, ce qui était conforme à nos observations : ses occupations particulières ne lui ont point permis d'entreprendre un travail suivi sur ce sujet, et lui-même nous a engagés à continuer nos recherches. Nous n'en devons pas moins reconnaître ici la justesse de ses observations.

Procédé pour obtenir le Cinchonin.

§ 5. Voici la méthode que nous avons cru d'abord devoir employer pour nous procurer la cinchonine à l'état de pureté.

Nous avons traité à chaud 2 kilogrammes de quinquina gris concassé par 6 kilogrammes d'alcool fort ; nous avons répété quatre fois cette opération ; les teintures alcooliques ont été réunies et distillées pour retirer tout l'alcool. Nous avons eu soin d'y ajouter 2 kilogrammes d'eau distillée, afin que la matière dissoute dans l'alcool fût garantie de l'action immédiate du calorique après la séparation de l'alcool. Cette substance, reçue sur un filtre qui donne passage à la liqueur aqueuse, était d'une couleur rougeâtre, d'apparence résineuse ; dans cet état, elle fut lavée sur le filtre même, avec de l'eau légèrement alcalisée par de la potasse. La liqueur qui était passée à travers le filtre servit de première eau de lavage, après avoir été préalablement alcalisée ; après plusieurs jours de lavage, les liqueurs alcalines passant limpides et sans couleur, la matière restée sur le filtre fut lavée avec une masse assez considérable d'eau distillée ; elle était alors d'un blanc verdâtre très-fusible, soluble dans l'alcool, et donnait des cristaux : c'était le cinchonin du docteur Gomès ; elle avait, dans cet état, quelques caractères des substances résineuses ; mais, en la dissolvant dans un acide très-étendu d'eau, elle abandonnait une quantité considérable de matière grasse d'une couleur verte qui avait tous les caractères de la matière grasse verte obtenue pour la première fois par M. Lauber, en faisant immédiatement agir l'éther sulfurique sur le quinquina.

Nous remarquerons ici que si on employait un acide trop concentré, une grande quantité de matière grasse resterait en dissolution dans la liqueur, et le cinchonin qu'on en retirerait postérieurement s'en trouverait souillé.

La liqueur acide (c'est l'acide hydro-chlorique que nous employions) était d'un jaune doré. Evaporée, elle donnait des cristaux solubles dans l'alcool et dans l'eau. Sa saveur était très-amère; elle précipitait abondamment par les solutions alcalines, les gallates, les oxalates alcalins y laissant des précipités solubles dans l'alcool, etc. Sans nous arrêter davantage à ces propriétés, que nous ne pouvions expliquer dans le moment, nous avons traité la dissolution par de la magnésie bien pure et à l'aide d'une légère chaleur : le mélange a été alors jeté sur un filtre après son entier refroidissement, et le précipité magnésien a été lavé avec de l'eau. Les premières eaux de lavage étaient jaunes; elles ont fini par être incolores. Le précipité magnésien, suffisamment lavé et desséché au bain-marie, a été traité à trois reprises par de l'alcool à 40°. Les liqueurs alcooliques, très-amères, légèrement jaunâtres, ont donné, par évaporation, des cristaux en aiguilles d'un blanc sale. Ces cristaux, redissous dans de l'alcool, et remis à cristalliser, ont donné une matière cristalline très-blanche et brillante. On peut aussi obtenir des cristaux très-blancs en les lavant à froid avec un peu d'éther sulfurique. Ces cristaux sont de la cinchonine très-pure.

Pour conserver l'harmonie de la nomenclature, il fallait changer le nom de *cinchonin* en celui de *cinchonine*, puisque les bases salifiables organiques déjà connues ont

une terminaison de ce genre : par respect pour les droits de M. Gomès, nous n'avions pas fait ce changement lors de la lecture de notre Mémoire à l'Académie ; mais MM. Vauquelin, Thenard et Déyeux, commissaires de cette société, ont passé par-dessus cette considération.

De la Cinchonine.

§ 6. La cinchonine obtenue par évaporation lente de la solution alcoolique, se présente en aiguilles prismatiques déliées, dont on ne peut déterminer la forme cristalline. Par évaporation plus rapide, elle se dépose en plaques blanches translucides, cristallines, réfractant la lumière.

La cinchonine est très-peu soluble dans l'eau ; elle demande deux mille cinq cents fois son poids d'eau bouillante pour se dissoudre : par le refroidissement, la liqueur devient légèrement opaline, ce qui prouve que la cinchonine est encore moins soluble à froid.

La cinchonine a une saveur amère particulière ; mais cette saveur est longue à se développer, et a peu d'intensité en raison de l'insolubilité de cette substance ; elle se développe dans la cinchonine rendue soluble par son union avec les acides ; elle est alors très-amère, styptique et persistante, en tout semblable à celle d'une forte décoction de quinquina, à cela près qu'elle est moins astringente, l'astringence du quinquina étant particulièrement due à un autre principe. La cinchonine, exposée à l'air, ne s'altère pas : cependant, à la longue, elle absorbe de l'acide carbonique, et quand on la dissout dans une liqueur acide, elle produit une légère effervescence.

Exposée à l'action du calorique dans des vaisseaux fermés, elle ne se fond pas avant de se décomposer. Les produits qu'elle fournit par la distillation à feu nu sont ceux que produisent en général les matières végétales non azotées : distillée avec de l'oxide de cuivre dans un appareil convenable, elle ne fournit que de l'eau et de l'acide carbonique. Elle est donc composée d'oxigène, d'hydrogène et de carbone en certain rapport, et l'azote n'entre pas dans sa composition : brûlée par le nitrate d'ammoniaque, elle ne laisse aucune trace de matières minérales, alcalines ou terreuses.

La cinchonine est très-soluble dans l'alcool, surtout à l'aide de la chaleur ; une solution alcoolique, saturée à la température de l'ébullition, cristallise par le refroidissement ; les solutions alcooliques de la cinchonine sont très-amères, ce qui prouve encore que le peu d'amertume de la cinchonine pure provient de son insolubilité.

La cinchonine se dissout dans l'éther : cependant elle y est beaucoup moins soluble que dans l'alcool, surtout à froid ; elle se dissout aussi, quoiqu'en très-petite quantité, dans les huiles fixes ou volatiles, du moins dans l'huile de térébenthine. Ces dissolutions sont amères. L'huile de térébenthine, saturée de cinchonine à une température élevée, l'abandonne en grande partie, sous forme cristalline, par le refroidissement : elle ne se dépose pas de ses dissolutions dans les huiles fixes.

§ 7. Nous allons maintenant considérer la cinchonine sous le point de vue de l'alcalinité que nous lui avons reconnue. La cinchonine ramène au bleu le tournesol rougi par un acide ; elle s'unit à tous les acides, et paraît former des combinaisons neutres et sans aucune action

sur le tournesol, avec les acides minéraux les plus énergiques. Ces combinaisons se présentent sous des aspects différens, et ont des proportions constantes. Nous parlerons de chacune en particulier.

La cinchonine ne s'unit pas aux corps combustibles, ni à celles de leurs combinaisons avec l'oxigène qui ne sont pas acides. Lorsqu'on traite de la cinchonine par de l'iode avec l'intermède de l'eau, l'iode est changé en acide iodique et hydriodique, qui restent combinés avec la cinchonine à l'état de sel neutre. Tant que les liqueurs sont chaudes, elles restent transparentes; mais, par le refroidissement, il se précipite une poudre blanche qui est un mélange d'iodate et d'hydriodate de cinchonine, puisqu'en versant dessus de l'acide sulfurique, il se fait sur-le-champ un dégagement d'iode très-marqué. Ce mode d'action de l'iode sur une substance végétale soupçonnée alcaline nous paraît une des preuves les plus fortes à donner en faveur de l'existence réelle de l'alcalinité; il peut faire distinguer les alcalis végétaux de quelques autres substances qu'on pourrait regarder comme alcalines, en ne considérant que la propriété qu'elles pourraient avoir de se dissoudre dans les acides. Les alcalis qui ne forment que des sels acides doivent, entre autres épreuves, être soumis à celle-ci.

Du Sulfate de cinchonine.

§ 8. L'acide sulfurique s'unit à la cinchonine, et forme avec cette base un sel neutre très-soluble. Ce sel peut s'obtenir facilement cristallisé : les cristaux paraissent être des prismes à quatre pans, dont deux plus larges;

ils sont terminés par une face inclinée. Ces cristaux, quelquefois très-déliés, se réunissent ordinairement en faisceaux : ils sont un peu luisans, flexibles, et leur saveur est très-amère. Ce sel est soluble dans l'alcool ; il ne se dissout pas dans l'éther. Exposé à l'action de la chaleur, il se fond comme de la cire à une température peu supérieure à celle de l'eau bouillante. Un degré de chaleur plus élevée le décompose.

Nous l'avons soumis à l'analyse d'après la méthode que nous avons avons exposée dans notre Mémoire sur la Strychnine, et en employant toutes les précautions nécessaires, il nous a donné les résultats suivans :

	Cinchonine,	100 ;
	Acide sulfurique,	13,0210 ;
Ou :		
	Acide sulfurique,	100 ;
	Cinchonine,	768,0646.

Si, d'après cette analyse, nous calculons le poids de la molécule de cinchonine, nous trouverons qu'il est de 38,488, le poids de la molécule d'oxigène étant pris pour unité. Nous rappellerons ici que M. Thomson, ayant calculé le poids de la molécule des alcalis organiques découverts à cette époque, a trouvé les nombres suivans :

Morphine,	40,250 ;
Picrotoxine,	45,000 ;
Strychnine,	47,625 ;
Brucine,	51,500.

Il résulterait de ces considérations que la cinchonine serait l'alcali qui aurait le plus de capacité, puis vien-

draient la morphine et le picrotoxine. Nous observerons cependant que si le poids de la molécule de picrotoxine a été calculé d'après l'analyse de son sulfate, ce sel étant toujours avec excès d'acide, son nombre proportionnel est peut-être un peu trop faible. En général, il est difficile d'établir d'une manière rigoureuse le nombre proportionnel des alcalis qui saturent imparfaitement les acides : c'est ce qui fait que, dans notre Mémoire sur l'analyse des plantes de la famille des colchiques, nous n'avons pas cru devoir donner celui de la vératrine.

L'acide sulfurique ne paraît pas former avec la cinchonine de sur-sel ; les cristaux obtenus d'une solution de cinchonine dans un excès d'acide sulfurique ne différaient pas sensiblement de ceux obtenus d'une solution neutre ; ils pouvaient d'ailleurs être dépouillés de leur excès d'acide par des cristallisations subséquentes.

De l'Hydrochlorate de cinchonine.

§ 9. L'acide hydrochlorique forme avec la cinchonine un sel neutre et très-soluble. Ce sel peut cependant cristalliser ; ses cristaux se présentent en aiguilles réunies : il est impossible d'en déterminer exactement la forme. L'hydrochlorate de cinchonine est soluble dans l'alcool ; l'éther sulfurique n'en dissout que des traces. Il se fond à une température inférieure à celle de l'eau bouillante, et par conséquent moins forte que celle à laquelle le sulfate de cinchonine entre en fusion.

L'hydrochlorate de cinchonine est composé, d'après la moyenne de plusieurs analyses, de :

Cinchonine,	100 ;
Acide hydrochlorique,	9,035.

D'un autre côté, si nous calculons l'analyse de l'hydrochlorate en faisant usage du nombre équivalent de cinchonine trouvée par l'analyse du sulfate, nous aurons :

Cinchonine,	100 ;
Acide hydrochlorique,	8,901 ;

quantités très-rapprochées de celles trouvées par l'analyse directe. Nous adopterons de préférence ce dernier résultat pour la composition de l'hydrochlorate de cinchonine, parce que l'analyse de l'hydrochlorate ne nous paraît pas pouvoir être faite avec autant de précision que celle du sulfate.

Du Nitrate de cinchonine.

§ 10. Pour préparer le nitrate de cinchonine, il faut employer de l'acide nitrique très-étendu ; car l'acide nitrique concentré réagit sur les élémens de la cinchonine. Si on convertit celui-ci en matières amères et tannantes, on peut obtenir un nitrate de cinchonine neutre. Lorsque la solution est assez concentrée, soit à chaud, soit à froid, une portion du nitrate se sépare en gouttelettes d'apparence oléagineuse, et qui, à une basse température, ressemblent à de la cire. Ce caractère distingue éminemment la cinchonine des autres alcalis organiques étudiés jusqu'ici. Il diffère aussi des nitrates de strychnine, de morphine et de brucine, en ce qu'il ne devient pas rouge par un excès d'acide nitrique.

L'analyse directe du nitrate de la cinchonine n'a pas été faite ; mais comme ce sel est neutre, on peut l'établir par le calcul ; on aura alors les résultats suivans :

Cinchonine,	100,000;
Acide nitrique,	17,594.

Du Phosphate de cinchonine.

§ 11. Le phosphate de cinchonine est très-soluble et difficilement cristallisable; il ne donne même que des rudimens de cristaux : le plus souvent il se dessèche sans cristalliser, et se présente sous forme de plaques transparentes.

De l'Arséniate de cinchonine.

§ 12. L'acide arsénique forme avec la cinchonine un sel neutre très-soluble, cristallisant très-difficilement. Nous n'avons préparé ce sel que pour donner un exemple de l'union de la cinchonine avec un acide métallique. Il n'est pas douteux que ce sel ne soit vénéneux comme tous les arséniates.

De l'Acétate de cinchonine.

§ 13. L'acide acétique dissout la cinchonine; la liqueur est toujours acide malgré l'excès de la cinchonine qu'on pourrait avoir employé, et qui alors se déposerait au fond du liquide. Cet acétate par évaporation, à un certain degré d'évaporation, laisse déposer sur lui, par refroidissement, une substance saline sous forme de petits grains ou de paillettes translucides. Ces petits cristaux lavés ne sont plus acides; mais aussi ne sont-ils que peu solubles. Leur solution dans l'eau, aiguisée d'un peu d'acide et évaporée lentement ou spontanément à

siccité, donne une masse d'apparence gommeuse. Cette masse, traitée par un peu d'eau froide, se dissout en partie. On obtient un acétate acide, et de l'acétate neutre reste au fond de la liqueur. On conçoit qu'un grand excès d'acide détermine l'entière dissolution.

De l'Oxalate de cinchonine.

§ 14. L'acide oxalique forme avec la cinchonine un sel neutre, très-peu soluble à froid lorsqu'il n'est pas avec excès d'acide. On peut très-facilement avoir l'oxalate de cinchonine en versant de l'oxalate d'ammoniaque dans un sel de cinchonine neutre et soluble. Il se forme sur-le-champ un précipité blanc qu'on pourrait prendre pour de l'oxalate de chaux en raison de son insolubilité dans l'eau froide; mais l'eau bouillante en dissout des quantités très-sensibles. L'acide oxalique en excès se redissout facilement; enfin il est très-soluble dans l'alcool, surtout à chaud : une partie s'en précipite par le refroidissement.

Du Tartrate de cinchonine.

§ 15. L'acide tartrique forme avec la cinchonine un sel peu soluble. Les tartrates alcalins précipitent aussi les sels solubles de cinchonine. Le tartrate de la cinchonine n'est cependant pas aussi insoluble que l'oxalate.

Du Gallate de cinchonine.

§ 16. L'acide gallique forme avec la cinchonine un sel neutre peu soluble à froid : ce sel est plus soluble à chaud. Par le refroidissement, les liqueurs qui en

contiennent en solution se troublent et deviennent laiteuses; mais, au bout de quelques heures, elles s'éclaircissent, et on trouve le gallate de cinchonine précipité sous forme de petits cristaux grenus, translucides, attachés aux parois du vase.

Il paraît certain que c'est à l'acide gallique que la teinture de noix de galle doit la propriété de précipiter les décoctions de quinquina : dans ce cas, l'acide gallique s'unit à la cinchonine et forme un gallate insoluble. Nous reviendrons plus tard sur cet objet.

§ 17. Après avoir constaté dans le quinquina l'existence de la cinchonine; après avoir prouvé qu'il jouissait des propriétés alcalines et qu'on devait le considérer comme une base salifiable organique; après en avoir examiné les propriétés, principalement sous ce dernier point de vue, il restait encore beaucoup de choses à éclaircir dans l'histoire du quinquina; nous devions rechercher, par exemple, à quel acide la cinchonine est unie, comment elle réagit, du moins chimiquement, sur les autres principes immédiats qui, dans le quinquina, lui sont associés. Il fallait déterminer si c'était la cinchonine qui donne exclusivement aux bonnes espèces de quinquina, et particulièrement au quinquina gris, la propriété de précipiter par la noix de galle; si, dans ce cas, c'était l'acide gallique ou le tannin qui agit sur lui, la cinchonine ne précipitant ni par l'émétique ni par la gélatine; il fallait rechercher quelles étaient, dans le quinquina, les substances qui jouissaient de ces propriétés, et quelles étaient leurs relations avec la cinchonine : c'est ainsi que, de considérations en considérations, nous avons été conduits à nous occuper d'une

nouvelle analyse du quinquina basée sur la présence et l'influence de la matière alcaline qui existe dans cette écorce. Voici comme nous avons procédé :

Analyse du quinquina gris.

§ 18. Nous avons soumis à l'action de l'alcool fort et bouillant une quantité donnée de quinquina gris réduit en poudre : les premières teintures furent amères et très-colorées; l'alcool n'ayant plus d'action sur le résidu, nous avons réuni les teintures alcooliques, et les avons distillées au bain-marie, après y avoir préalablement ajouté $\frac{1}{6}$ d'eau distillée. L'alcool séparé, nous avons trouvé à la surface de la liqueur aqueuse refroidie une couche de matière grasse verte que nous avons mise à part pour la purifier et l'examiner ultérieurement.

La liqueur que surnageait la matière grasse était louche et très-amère ; elle recouvrait un précipité abondamment formé par la matière connue sous le nom de *résine de quinquina* : c'était aussi une portion de la même substance qui rendait trouble la liqueur aqueuse. Cette matière, obtenue par filtration, était très-amère. La liqueur, filtrée, jouissait aussi d'une grande amertume ; elle précipitait abondamment la colle, l'émétique et la teinture de noix de galle. Nous reviendrons plus bas sur cette liqueur.

La matière résineuse, traitée par l'eau bouillante, s'y dissolvait en partie ; par le refroidissement, il se formait un précipité de matière résinoïde, et la liqueur filtrée ressemblait à celle dont nous venons de faire mention, mais était moins amère et moins chargée de substances solubles.

Par une suite de traitement avec l'eau bouillante et de filtration après refroidissement, nous avons obtenu une matière rougeâtre briquetée, n'ayant plus de saveur ni d'astringence, se dissolvant en très-petite quantité dans l'eau bouillante, s'en séparant en grande partie par le refroidissement. Ces dissolutions n'avaient pas de saveur très-sensible, elles ne précipitaient plus par la noix de galle ni par la gélatine; mais elles troublaient sensiblement la dissolution d'émétique. C'est cette substance rouge insipide que nous regardons comme le principe colorant du quinquina : nous consacrerons un chapitre à l'examen de ses propriétés.

§ 19. Les liqueurs chargées des principes solubles de la matière résinoïde du quinquina gris ont été réunies et évaporées avec soin jusqu'au $\frac{2}{3}$ de leur volume; dans cet état, elles se sont troublées par refroidissement, et ont laissé une matière rougeâtre qui, purifiée, était la matière colorante rouge dont nous venons de parler. Séparées de cette matière, les liqueurs ont donné par l'évaporation un bel extrait de quinquina, qui se redissout dans l'eau froide en abandonnant seulement quelques flocons de matière rouge. Comme il serait impossible de pouvoir assurer qu'à l'aide de dissolutions et d'évaporations répétées on pût séparer toute la matière rouge sans altérer les autres substances qui l'accompagnent, il faut avoir recours à d'autres moyens. Rappelons d'abord que ces liqueurs précipitent la colle animale, la teinture de noix de galle et l'émétique; qu'elles sont légèrement acides et très-amères; observons même que tout le principe amer du quinquina doit être rassemblé dans ces liqueurs, puisque la partie du quin-

quina sur laquelle l'alcool n'a plus d'action est presque insipide et nullement amère, et que la matière rouge insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool, est également privée d'amertume. A cette époque de l'analyse et après beaucoup de tâtonnemens qu'il est inutile de rapporter, nous avons cru devoir traiter les liqueurs par de la magnésie très-pure et en grand excès, à l'aide de l'ébullition prolongée au moins pendant quinze minutes. On reconnaît qu'on a employé assez de magnésie lorsqu'après le temps prescrit pour l'ébullition, la liqueur filtrée a perdu toute sa couleur rouge, et n'a plus qu'une teinte jaune plus ou moins jaune; on ne la filtre cependant qu'après son entier refroidissement; elle passe très-claire, d'un beau jaune, et est légèrement amère. Nous dirons par la suite pourquoi l'on est obligé d'employer un excès de magnésie.

Si maintenant on essaie la liqueur filtrée par les *trois réactifs précités*, on trouve qu'elle a perdu la propriété de précipiter la colle animale et l'émétique; elle trouble à peine la décoction de noix de galle; d'où l'on peut conclure que les principes qui, dans le quinquina, précipitent la gélatine, l'émétique et la noix de galle, sont restés fixes dans la magnésie en totalité en ce qui concerne les principes qui peuvent précipiter les deux premiers de ces réactifs, et en grande partie pour ce qui regarde la substance qui précipite par la noix de galle. Si on évapore maintenant cette liqueur en consistance de sirop clair, et qu'on l'abandonne à elle-même pendant plusieurs jours, elle se prendra en un magma grenu : en traitant ce magma par de l'alcool très-fort, on obtient un sel presque blanc et sans amertume, le principe co-

lorant jaune qui l'accompagnait étant également soluble dans l'eau et l'alcool qui dissout aussi le principe amer, qui n'est autre chose que de la cinchonine enlevée par les eaux de lavage. En évaporant la teinture alcoolique à siccité, traitant le résidu par de l'éther, et abandonnant celui-ci à une évaporation lente au moyen d'un vase à ouverture très-étroite, la majeure partie de la cinchonine se précipite, tandis que l'éther non encore évaporé retient la matière jaune.

Le sel blanc purifié par l'alcool est très-soluble dans l'eau, difficilement cristallisable ; sa saveur est fraîche et un peu amère. Une portion soumise à quelques épreuves chimiques s'est comportée de la manière suivante : exposé à l'action du feu, il se noircit, répand une odeur de caramel, et finit par laisser de la magnésie. Il ne précipite aucun muriate ni sulfate métallique ; il est décomposé par la potasse, qui en sépare de la magnésie. Il paraît enfin résulter de l'union de la magnésie avec l'acide, qui, dans le quinquina, sature la cinchonine. Quelle était la nature de cet acide ? La propriété qu'il avait de former avec la magnésie un sel soluble, et de ne point précipiter les solutions métalliques, nous fit conjecturer qu'il pouvait être l'acide kinique déjà découvert par M. Vauquelin dans le quinquina, où ce savant l'a trouvé combiné à la chaux : l'obtention de cet acide a confirmé notre soupçon.

Pour le séparer de la magnésie, nous avons décomposé le sel magnésien par de la chaux ; la liqueur, filtrée et séparée de l'excès de chaux par l'acide carbonique, a été évaporée et abandonnée jusqu'à cristallisation. On a obtenu un sel qui avait tous les caractères du kinate de

chaux ; nous avons décomposé ce sel par l'acide oxalique mis en juste proportion, et par évaporation nous avons obtenu un acide qui avait tous les caractères de l'acide kinique. En le redissolvant dans de l'alcool, il se dépose des flocons qui ne sont autre chose que de la gomme. Nous reviendrons plus bas sur cet acide.

§ 20. Revenons maintenant au précipité magnésien que nous avons abandonné pour nous occuper de la liqueur qui s'en était séparée. Ce précipité, parfaitement lavé et desséché au bain-marie, a été traité à plusieurs reprises par de l'alcool fort ; ces divers traitemens lui ont enlevé toute son amertume. Les solutions alcooliques distillées, et sur la fin évaporées lentement, ont donné une matière cristalline d'une couleur verdâtre. Cette matière, lavée avec un peu d'éther, est devenue blanche et a offert tous les caractères de la cinchonine ; dissoute, elle précipitait abondamment par la teinture de noix de galle, mais n'avait aucune action sur la colle et l'émétique. Les substances qui ont de l'action sur ces deux réactifs sont donc encore restées dans la magnésie.

§ 21. Le précipité magnésien, n'abandonnant plus rien à l'eau ni à l'alcool, a été traité par de l'acide acétique étendu : aussitôt la liqueur acide s'est fortement colorée en rouge brun. En renouvelant l'action de l'acide étendu, on arrive à un point où l'on n'a plus qu'une matière d'un rouge terne sur laquelle l'acide étendu n'a plus d'action sensible.

Les liqueurs acides colorées contiennent les dissolutions de l'acétate de magnésie et une matière colorante soluble. Cette matière a la propriété de précipiter très-sensiblement l'émétique et abondamment la gélatine ani-

male. Cependant, une remarque importante est que cette matière ne précipite la gélatine que sous l'influence d'un acide libre. En effet, si on sature l'excès d'acide par une base quelconque, ou si on avait traité par l'acide acétique une masse de précipité magnésien telle que l'acide fût entièrement saturé par de la magnésie, alors on n'aurait pas de précipité par la gélatine.

Si on voulait séparer cette matière colorante rouge du sel magnésien, il faudrait la précipiter par de l'acétate de plomb, laver le précipité et le décomposer par l'hydrogène sulfuré : en évaporant la liqueur filtrée, on obtiendrait la matière colorante dépouillée de magnésie ; mais elle contiendrait un peu d'acide acétique. C'est à cette matière, que nous étudierons spécialement, que le quinquina doit sa propriété de précipiter la gélatine, lorsque l'acide que le quinquina contient naturellement en excès n'a pas été saturé par une base salifiable.

§ 22. La partie du précipité magnésien qui ne s'était pas dissoute dans l'acide acétique faible a été traitée par l'acide acétique concentré ; il s'y est dissous entièrement ; mais en ajoutant de l'eau dans la liqueur, il s'est fait un précipité abondant qui, recueilli, lavé d'abord à l'eau froide, puis à l'eau bouillante, perdit totalement son acidité, et se présentait avec tous les caractères de la matière rouge insoluble dont nous avons parlé. Cette substance, redissoute dans l'acide acétique, jouit de la propriété de précipiter l'émétique, mais ne précipite pas la colle. La liqueur dont nous avons précipité cette substance en retenait encore une partie dissoute à la faveur de l'acétate de magnésie. Cette même liqueur précipitait abondamment l'émétique, et très-peu la

colle : peut-être devait-elle cette dernière propriété, qu'elle n'avait que faiblement, à une certaine quantité de matière colorante soluble qu'elle aurait retenue, et qui aurait pu échapper à l'action de l'acide acétique faible.

La magnésie qu'on fait agir sur la matière résineuse du quinquina se combine donc avec deux matières colorantes rouges. L'une, soluble, d'un ronge brun, peut précipiter la colle animale et l'émétique lorsqu'elle est sous l'influence d'un acide; l'autre, rouge, insoluble, et ne précipitant pas la colle, même sous l'influence d'un acide, mais conservant la propriété de précipiter l'émétique.

Ces observations expliquent comment certains quinquinas précipitent l'émétique sans précipiter la colle, comme l'a remarqué M. Vauquelin.

Nous examinerons, dans des chapitres particuliers, les propriétés de ces deux matières, et nous ferons voir qu'elles ne sont, en dernier résultat, qu'une même substance diversement modifiée.

§ 23. La matière résinoïde du quinquina gris, c'est-à-dire, l'ensemble de toutes les parties solubles dans l'alcool, est donc composée des principes suivans :

1°. Une matière grasse verte.
2°. De la cinchonine ;
3°. De l'acide kinique ;
4°. De la gomme en petite quantité ;
5°. Une matière colorante rouge soluble ;
6°. Une matière colorante insoluble ;
7°. Une matière colorante jaune.

Nous nous proposons de dire quelques mots de chacune de ces substances dans des paragraphes particuliers ;

mais, dans ce moment, nous croyons devoir continuer notre analyse.

§ 24. Après avoir examiné la partie du quinquina soluble dans l'alcool, il nous reste à nous occuper de la partie insoluble dans ce menstrue. Nous la traiterons successivement par l'eau froide, l'eau bouillante, les acides et le feu.

§ 25. Lorsque l'on met le quinquina épuisé par l'alcool en macération dans l'eau froide, on obtient, au bout de quelque temps, une liqueur d'un jaune rougeâtre; cette liqueur est acide au tournesol, très-peu amère, assez astringente par la concentration; elle acquiert la propriété de précipiter la colle et l'émétique. Evaporée avec soin en consistance d'extrait, la moitié, soluble dans l'eau, a été traitée par de l'alcool; la substance susceptible de précipiter la colle et l'émétique a été obtenue par l'évaporation des liqueurs alcooliques, elle avait tous les caractères de la matière colorante rouge soluble lorsqu'elle est sous l'influence d'un air libre; c'est aussi cette matière que plusieurs chimistes, qui se sont occupés de l'analyse du quinquina, ont désignée sous le nom de *tannin*.

La matière insoluble dans l'alcool étant un mélange de kinate de chaux et de matière gommeuse, on peut en retirer le kinate de chaux par cristallisation, ou mieux encore mettre l'acide kinique à nu et le séparer de la gomme, comme nous l'avons dit à la fin du 18e paragraphe de ce Mémoire.

C'est dans le produit du quinquina traité par l'eau que M. Vauquelin a trouvé le kinate de chaux mélangé de

gomme : cette partie de notre analyse coïncide parfaitement avec celle de ce savant.

§ 26. L'eau froide n'ayant plus aucune action sur le quinquina, nous avons fait agir l'eau bouillante sur cette écorce, et nous avons obtenu des décoctions légèrement colorées et presque sans saveur. Ces décoctions, transparentes à chaud, se troublaient par le refroidissement; chauffées, elles reprenaient leur transparence. Par l'addition de l'iode, ces liqueurs devenaient bleues; mais bientôt cette couleur disparaissait pour faire place à une teinte brune : l'alcool formait, sans ces mêmes liqueurs, un précipité brun, et le sulfate de fer un précipité brun-verdâtre; dans ce cas, la liqueur surnageante prenait une teinte d'un beau vert. Ces phénomènes indiquaient évidemment la présence de l'amidon et du tannin, et l'on croit, d'après les expériences de M. Vauquelin et de Thomson, que le tannin et l'amidon mis en présence peuvent s'unir en formant une combinaison beaucoup plus soluble à chaud qu'à froid.

Pour donner à cette conjecture une entière certitude, nous avons combiné à l'amidon la matière colorante rouge soluble du quinquina, qui, sans l'influence d'un acide, fait fonction de tannin. Nous avons également combiné à de l'amidon du tannin de noix de galle, et nous avons obtenu des précipités analogues à ceux que nous examinons. Ces précipités se comportaient de même avec l'iode et l'alcool; dissous à chaud, ils précipitaient le fer de ses solutions. La couleur des précipités fournis par le fer variait seulement suivant l'espèce de matières tannantes. Ces précipités se redissolvaient aussi lorsque la température de la liqueur était élevée à 50 d. au-dessus de zéro.

§ 27. Après avoir épuisé l'action de l'eau bouillante sur le quinquina, nous avons mis ce résidu dans de l'acide nitrique étendu. Les liqueurs ne se sont pas sensiblement colorées, cependant elles donnaient quelques flocons lorsqu'on les saturait avec des sous-carbonates de potasse : ces flocons étaient solubles dans l'eau bouillante, et devenaient bleus par l'iode, caractère de l'amidon, qui déjà avait été signalé dans le quinquina par M. Lauber.

Nous n'avons pu constater dans le quinquina la présence du sucre. Cependant les eaux-mères de kinate de chaux avaient une odeur marquée de mélasse, qui nous fait soupçonner la présence du sucre incristallisable. Nous n'osons pas cependant nous prononcer à cet égard.

§ 28. Le quinquina, après ces divers traitemens, n'était plus que du bois; incinéré, il fournissait quelques traces d'une cendre formée de carbonate de chaux.

Le quinquina non traité par l'alcool et l'eau fournit des cendres un peu plus volumineuses, mais de même nature. On n'y signale aucune trace de sulfates et d'hydrochlorates alcalins.

§ 29. Le quinquina gris est donc composé :

1°. De la cinchonine unie à l'acide kinique;
2°. De matière grasse verte;
3°. De matière colorante rouge très-peu soluble;
4°. De matière colorante rouge soluble (tannin);
5°. De matière colorante jaune;
6°. De kinate de chaux;
7°. De gomme;
8°. D'amidon;
9°. De ligneux.

Nous allons maintenant reprendre en particulier les diverses substances trouvées dans le quinquina pour établir les faits qui sont relatifs à chacune d'elles, et qui n'ont pu être rapportés dans l'exposé de l'analyse de cette écorce. Nous ne nous occuperons cependant plus de la cinchonine, qui a déjà été l'objet d'un chapitre de ce Mémoire. Nous n'aurons rien non plus à dire sur la gomme, l'amidon et le ligneux du quinquina, parce que ces substances n'offrent rien de particulier.

De la Matière grasse verte du quinquina gris.

§ 30. Cette matière avait été obtenue à l'état de pureté par M. Lauber, pharmacien en chef des armées. Il l'a retirée du quinquina, en traitant le quinquina gris par l'éther sulfurique. Il en a décrit les propriétés avec soin. Cette substance est verte, soluble dans l'alcool bouillant, s'en précipite par le refroidissement ; elle est très-soluble dans l'éther sulfurique, même à froid. Les alcalis fixes la saponisent. M. Lauber parle de son âcreté : cependant, quand elle vient d'être extraite et qu'elle est bien purifiée, elle ne nous a pas paru avoir de saveur bien marquée ; du reste, la matière grasse du quinquina gris se rapproche beaucoup de la matière grasse que nous avons trouvée dans plusieurs végétaux, et particulièrement dans l'ipécacuanha, et n'a de particulier que sa teinte verte. Peut-être cette couleur est-elle due à un peu de chlorophylle. Nous verrons par la suite que la matière grasse de quelques autres quinquinas n'a pas cette couleur verte, et cependant ne diffère de la matière grasse du quinquina gris par aucune propriété saillante.

De la Matière colorante rouge insoluble du quinquina gris.

§ 31. Indépendamment des procédés que nous avons indiqués pour obtenir la matière colorante rouge insoluble, ou plutôt peu soluble du quinquina gris (*voyez* § 17 et § 21), il s'en présente un autre que nous regardons comme plus avantageux, quand on a pour but l'extraction de cette matière, et non l'analyse du quinquina.

Il faut prendre l'extrait alcoolique de quinquina gris, et le faire bouillir dans de l'eau légèrement aiguisée d'acide hydrochlorique. On renouvelle plusieurs fois cette opération qu'on termine par quelques lavages à l'eau distillée bouillante. On enlève par ce moyen la cinchonine, la gomme, la matière colorante rouge soluble, la matière colorante jaune; la matière rouge insoluble reste avec de la matière grasse; on enlève celle-ci par de l'éther.

L'eau aiguisée d'acide dépouille plus facilement la matière rouge insoluble du quinquina des substances qui lui sont étrangères. On peut donc employer moins d'ébullition et de lavages : c'est en cela que consiste l'avantage du procédé. On peut ensuite extraire facilement la cinchonine contenue dans les liqueurs acides. — Dans ce traitement, on dissout toujours un peu de matière colorante à la faveur de l'acide; mais cette voie est inévitable quand on veut obtenir cette substance à l'état de pureté.

§ 32. La matière rouge insoluble est insipide, inodore, d'une couleur rouge-brune; l'alcool la dissout en grande proportion, surtout à chaud. L'éther et l'eau ont très-peu d'action sur elle, cependant l'eau bouillante en dissout une petite quantité. Les acides favorisent sa disso-

lution dans l'eau ; l'acide acétique concentré la dissout instantanément ; mais, par l'addition d'une masse d'eau, la plus grande partie se précipite. Cette substance n'a nullement, soit seule, soit sous l'influence d'un acide, la propriété de précipiter la colle animale, mais elle précipite l'émétique.

La propriété la plus importante de cette matière consiste dans la manière dont elle se comporte avec les alcalis.

§ 33. Lorsqu'on la met en contact avec une solution de potasse ou de soude, elle s'y dissout en communiquant aux liqueurs une couleur rouge-brune très-intense. Si on ajoute alors un acide en quantité suffisante pour saturer l'alcali, la matière colorante se précipite en grande partie. Dans cet état, elle a acquis la propriété de précipiter la colle animale ; lorsqu'on y ajoute un peu d'acide, elle précipite aussi l'émétique, mais moins abondamment.

La potasse, en dissolvant la matière colorante, lui fait donc subir quelque modification, puisqu'elle lui fait acquérir une propriété qu'elle n'avait pas auparavant, celle de précipiter la gélatine.

Lorsqu'on chauffe la matière rouge avec une solution de potasse et de soude, elle prend la propriété de précipiter la colle, propriété qu'elle avait acquise par sa dissolution à froid dans les mêmes alcalis. Il paraît donc qu'à chaud, la potasse et la soude exercent une trop grande action sur la matière rouge, et la dénaturent. En effet, si on ajoute un acide, le précipité qui se forme est moins abondant, et on retrouve une matière jaune dans les liqueurs. D'un autre côté, on peut s'assurer que les alcalis moins forts que la potasse et la soude, savoir, l'ammoniaque, la baryte et la chaux, changent aussi la

matière rouge du quinquina en matière tannante; mais ici, au lieu d'éviter l'action du calorique, il faut y avoir recours pour imprimer à la matière colorante rouge la vertu tannante.

La magnésie, substance encore moins alcaline que les précédentes, peut se combiner avec la matière colorante, mais ne la modifie pas en matière tannante. Cette combinaison peut être considérée comme une laque magnésienne. Lorsqu'on vient à dissoudre cette laque dans un acide, la dissolution ne jouit pas de la propriété de précipiter la colle animale.

L'alumine se comporte comme la magnésie avec la matière rouge, et forme une laque assez belle.

La cinchonine semble aviver sa couleur, mais ne la convertit pas en matière tannante.

L'oxide de plomb paraît agir sur cette substance à la manière d'un alcali assez puissant; car si on dissout la matière colorante rouge dans l'acide acétique, et si on la précipite par le sous-carbonate de plomb, on obtient une combinaison insoluble dont on peut séparer le plomb par l'hydrogène sulfuré. La matière colorante peut être enlevée intacte par l'alcool; mais alors elle a acquis la propriété tannante.

La matière colorante *rouge* ou *rosée* de M. Lauber nous paraît être la matière colorante rouge modifiée par la potasse, puisque ce chimiste fait usage de cet agent pour l'obtenir.

Le rouge cinchonique de M. Reuss nous paraît se rapprocher beaucoup de notre matière lorsqu'il a été bien dépouillé du principe amer. M. Reuss assure qu'il ne précipite pas la gélatine, et il en décrit assez exactement

les propriétés, qui s'accordent avec celles de notre substance. Nous croyons donc devoir les regarder comme identiques, et nous n'hésitons pas à adopter le nom de *rouge cinchonique*, qui peut convenir tant qu'on n'aura pas trouvé le même principe dans des végétaux d'un autre genre.

(*La suite au Cahier prochain*).

337

Extrait *des Séances de l'Académie royale des Sciences.*

Séance du lundi 2 *octobre* 1820.

Le Ministre de l'Intérieur adresse à l'Académie l'ordonnance par laquelle Sa Majesté approuve la nomination de M. Gauss à la place d'associé étranger vacante par la mort de sir Joseph Banks.

M. Allenet envoie un *Mémoire sur un instrument propre à remédier à l'incontinence d'urine*. Ce Mémoire sera examiné.

M. Fohman dépose un écrit intitulé : *Résultats de quelques expériences sur les vaisseaux chylifères* : des commissaires seront chargés d'en rendre compte à l'Académie.

M. Geoffroy-Saint-Hilaire lit un *Mémoire* intitulé : *Observations pathologiques sur le crâne humain.*

M. Dupin lit ensuite un *Mémoire sur les progrès de l'état sanitaire de la flotte britannique.*

M. Coquebert de Montbret rend compte des observations qu'il avait faites à Londres pour déterminer le

SUITE

Des Recherches chimiques sur les Quinquinas.

Par MM. Pelletier et Caventou.

De la Matière colorante rouge soluble (matière tannante).

§ 35. La matière colorante rouge soluble du quinquina gris, obtenue par les procédés que nous avons rapportés (§ 21 et 25), jouit de toutes les propriétés qu'accordent au tannin les chimistes qui admettent encore l'existence de ce dernier principe. Elle est d'un rouge brunâtre, se dissout dans l'eau et l'alcool, a une saveur acerbe, se combine avec les oxides métalliques, précipite en vert foncé les dissolutions ferrugineuses à la manière du tannin du cachou et de la gomme kino. Elle précipite abondamment la colle animale, fait dans la solution d'amidon un précipité qui se redissout à 50d. au-dessus de zéro, et perd, par l'addition d'une base salifiable, la propriété de faire des précipités dans les solutions de ces dernières substances.

§ 36. On ne peut se refuser à admettre une grande analogie entre la matière tannante du quinquina et le rouge cinchonique modifié par la potasse; la différence qu'on remarque entre ces deux matières consiste principalement dans le moindre degré de solubilité du rouge cinchonique modifié. Il ne serait donc pas étonnant que la matière tannante du quinquina gris ne fût une modification naturelle du rouge cinchonique; cela expli-

JOURS.	9 heures du matin			Midi.			3 heures du soir.			9 heures du soir.			Thermomètre.		État du ciel à midi.	Vents.
	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygr.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygr.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygr.	Barom. à 0°.	Therm. extér.	Hygr.	maxim.	minim.		
1	740,33	+ 8,6	85	745,70	+ 9,1	79	747,28	+10,1	57	751,18	+ 6,0	82	+10,1	+ 6,0	Couvert.	O.
2	755,46	+ 6,8	82	755,28	+10,5	68	754,86	+10,6	63	754,26	+ 7,3	95	+10,6	+ 2,2	Nuageux.	O. S. O.
3	754,03	+ 5,0	89	754,08	+10,2	79	754,20	+10,2	63	754,64	+ 6,2	92	+10,3	+ 5,3	Très-nuag., brouil.	S. O.
4	752,12	+ 6,0	80	751,80	+ 7,5	71	751,90	+ 8,2	76	753,43	+ 6,2	80	+ 8,2	+ 4,9	Couv., léger brouil.	E. S. E.
5	756,60	+ 3,5	92	756,70	+ 7,4	72	756,67	+ 8,6	47	756,68	+ 5,7	80	+ 8,6	+ 1,8	Beau.	O.
6	754,07	+10,1	95	754,07	+12,6	96	754,15	+12,5	90	754,37	+12,5	96	+12,6	+ 8,5	Pluie.	S. O.
7	754,17	+12,2	95	754,05	+14,5	94	753,50	+14,6	93	753,80	+11,9	95	+14,5	+11,2	Couvert.	S. S. O.
8	751,28	+10,2	94	750,53	+13,2	79	749,52	+14,9	68	750,00	+12,0	80	+14,9	+ 8,5	Nuageux.	S. E.
9	749,98	+ 6,5	74	749,65	+ 9,0	64	749,20	+ 9,2	22	751,03	+ 6,0	32	+ 9,3	+ 5,2	Nuageux.	N. E.
10	752,89	+ 6,3	70	753,39	+ 6,8	74	753,60	+ 6,5	72	755,80	+ 5,8	77	+ 6,8	+ 5,8	Léger brouillard.	N. E.
11	758,36	+ 4,8	88	759,40	+ 7,0	78	760,00	+ 6,8	44	762,12	+ 3,5	63	+ 7,0	+ 3,2	Couvert.	N. E. fort.
12	761,32	+ 3,5	58	759,63	+ 5,0	52	757,84	+ 4,0	51	754,80	+ 0,5	70	+ 5,0	+ 0,2	Quelques éclaircies.	E. N. E.
13	748,37	+ 1,8	80	746,76	+ 3,9	72	745,90	+ 2,3	86	746,68	+ 0,7	89	+ 3,9	+ 0,4	Couvert, brouillard.	S. E.
14	748,88	+ 0,5	82	748,90	+ 0,3	77	748,30	— 0,3	72	748,63	+ 0,3	75	+ 0,8	— 0,3	Couvert, brouillard.	N.
15	749,78	— 0,0	83	750,15	+ 0,1	78	750,54	+ 0,9	79	751,71	+ 0,5	77	+ 0,9	— 0,2	Couvert, brouillard.	N. fort.
16	751,83	+ 0,1	81	751,26	+ 3,8	51	750,95	+ 4,5	40	751,40	+ 1,0	90	+ 4,5	— 0,8	Trouble et nuageux.	N. O. fort.
17	751,87	+ 1,8	89	752,02	+ 4,8	64	751,90	+ 4,1	74	751,84	+ 3,0	95	+ 4,8	+ 0,8	Couvert, brouillard.	O.
18	754,16	+ 3,0	96	754,70	+ 5,1	87	755,45	+ 5,4	90	756,82	+ 4,5	95	+ 5,4	+ 2,5	Couvert, brouillard	S. E.
19	758,42	+ 4,5	95	758,45	+ 6,5	94	758,18	+ 8,2	80	759,12	+ 6,0	90	+ 8,2	+ 4,2	Couvert, brouillard.	S. E.
20	760,58	+ 4,0	93	760,55	+ 7,8	87	760,28	+ 8,5	80	760,76	+ 6,4	80	+ 8,5	+ 3,0	Très-nuageux.	O.
21	759,93	+ 4,2	78	759,30	+ 7,8	69	758,32	+ 7,4	65	757,22	+ 3,4	83	+ 7,8	+ 3,1	Légèrement couvert.	S. E.
22	754,83	+ 1,5	89	753,92	+ 5,6	74	752,85	+ 6,8	73	752,86	+ 5,2	88	+ 6,8	+ 0,5	Nuageux.	S. E.
23	752,42	+ 7,1	95	752,00	+10,6	73	751,62	+10,8	72	752,97	+ 6,0	92	+10,8	+ 5,2	Couvert.	S. fort.
24	752,84	+ 2,5	95	751,52	+ 7,5	79	750,18	+ 7,6	71	748,46	+ 6,4	90	+ 7,6	+ 1,6	Trouble et nuageux.	S. E.
25	747,74	+ 5,0	90	748,20	+11,9	69	748,80	+12,1	67	751,60	+ 6,7	93	+12,1	+ 4,5	Quelques éclaircies.	S. E.
26	756,06	+ 3,8	95	756,37	+ 8,0	85	755,90	+10,8	72	755,93	+ 7,0	83	+10,8	+ 2,8	Beau ; brouillard.	E. S. E.
27	756,50	+ 1,5	87	755,88	+ 4,8	71	755,50	+ 5,8	75	756,43	+ 1,2	91	+ 5,8	+ 0,5	Beau.	S. E.
28	758,52	+ 0,0	85	758,87	+ 3,0	71	758,70	+ 5,5	67	760,52	+ 1,4	90	+ 5,5	— 1,2	Beau ; brouillard.	E. S. E.
29	763,95	— 1,2	92	763,70	— 0,2	86	763,75	— 1,8	85	764,06	— 2,5	85	— 0,3	— 2,5	Couvert, brouillard.	N. E.
30	763,18	— 2,2	86	762,48	— 0,2	84	762,00	+ 1,8	83	761,98	+ 2,0	88	+ 2,0	— 2,6	Couvert, brouillard.	N. E.
1	752,09	+ 7,7	86	752,53	+10,1	78	752,48	+10,5	66	753,52	+ 8,0	81	+10,6	+ 5,9	Moyennes du 1 au 10.	Pluie en centim.
2	754,36	+ 2,4	85	754,18	+ 4,4	74	753,93	+ 4,4	72	754,39	+ 2,6	82	+ 4,9	+ 1,3	Moyenn. du 11 au 20	Terrasse, 0,580
3	756,60	+ 2,4	90	756,22	+ 5,9	76	755,76	+ 7,0	73	756,20	+ 3,7	88	+ 6,9	+ 1,2	Moyenn. du 21 au 30.	Cour, 0,940
	754,35	+ 4,2	87	754,31	+ 6,8	76	754,06	+ 7,3	70	754,70	+ 4,7	84	+ 7,5	+ 2,8	Moyennes du mois,	+ 5,1.

querait comment quelques espèces de quinquina précipitent l'émétique sans précipiter la colle ; mais ici nous entrerions dans les hypothèses, et nous voulons nous borner aux faits.

§ 37. Nous pourrions terminer ici ce qui regarde la matière tannante du quinquina, mais cet objet se rattachant à un point de chimie générale, l'existence du tannin, nous ne voulons passer sous silence aucune observation. Nous avions remarqué une différence dans la manière dont agissent sur les sels de fer le tannin naturel du quinquina et le rouge cinchonique modifié par un alcali : le premier précipite le sulfate de fer en vert, et la liqueur surnageante est verdâtre; le second forme un précipité brun, et la liqueur surnageante est brune. Mais on sait qu'en admettant le tannin comme principe immédiat des végétaux, on est obligé de reconnaître plusieurs variétés de tannin qui diffèrent principalement par les teintes des précipités qu'ils font dans le sulfate de fer. Ainsi, le tannin de la noix de galle précipite le fer en noir bleuâtre, celui du cachou en vert, etc. D'ailleurs, si l'on extrait par des procédés entièrement semblables la matière tannante de diverses espèces de quinquina, on voit que ces matières précipitent diversement le sulfate de fer : celui du quinquina jaune fait un précipité brun-noirâtre, et celui du quinquina rouge un précipité brun-rougeâtre. Le rouge cinchonique du quinquina rouge traité par de la chaux, puis rendu libre par un acide en excès, précipite alors le sulfate de fer en vert.

Nous avons dit que la potasse enlevait à chaud à la matière tannante artificielle la propriété de précipiter la

gélatine sous l'influence d'un acide : nous nous sommes également assurés que la potasse agissait de même sur le tannin naturel du quinquina, et sur celui de la noix de galle. En effet, si on met de la potasse dans une infusion de noix de galle à froid, et qu'ensuite on sature la potasse par un acide, la propriété tannante n'est pas détruite; mais si on fait bouillir les liqueurs pendant quelque temps, l'addition d'un acide ne rétablit plus la propriété tannante.

Il suit de ces faits, que non-seulement on peut considérer les tannins comme des substances composées et variables, provenant de l'union d'une matière végétale avec un acide, opinion déjà avancée par M. Chevreul et soutenue par l'un de nous (1), mais qu'on peut encore établir que certaines substances végétales non susceptibles de s'unir directement aux acides pour former des matières tannantes acquièrent cette propriété par suite de la réaction de quelques bases salifiables, et donnent alors lieu à des tannins artificiels qui diffèrent selon la matière végétale et l'acide dont ils sont formés.

De la Matière jaune du quinquina gris.

§ 38. La matière colorante jaune du quinquina gris obtenue par le procédé indiqué précédemment, ne doit pas être confondue avec ce que plusieurs auteurs ont nommé *matière jaune, matière jaune amère* du quinquina. Dans ces corps, la matière colorante jaune était associée à d'autres substances, particulièrement à des sels

(1) M. Pelletier, *Annales de Chimie.*

de cinchonine. La matière jaune que nous signalons ici est une véritable matière colorante ; elle n'a pas de saveur très-marquée ; elle est soluble dans l'eau, l'alcool et même l'éther ; elle est précipitée par le sous-acétate de plomb : ce sel peut fournir le moyen de la séparer entièrement de la cinchonine. Elle ne précipite ni la colle, ni l'émétique, ni la noix de galle ; elle n'est pas fixée par la magnésie, mais elle paraît avoir quelque affinité avec l'alumine : cette substance ne jouant pas un grand rôle dans le quinquina, nous ne nous y arrêterons pas davantage.

De l'Acide kinique.

§ 39. L'acide kinique, découvert dans le quinquina par M. Vauquelin, peut être retiré du kinate de chaux, en suivant le procédé indiqué par ce savant. On peut aussi le séparer de la cinchonine par le procédé que nous avons indiqué (§ 19). M. Vauquelin a fait voir que cet acide différait de tous les acides connus par les propriétés suivantes : il est très-soluble, et cependant il peut cristalliser ; sa saveur est très-acide, légèrement amère ; ses sels terreux et alcalins sont solubles et cristallisables ; il ne précipite point les sels de plomb, de mercure ni d'argent ; il forme avec la chaux un sel qui cristallise en lames rhomboïdales. A ces détails, nous n'ajouterons que quelques faits qui nous sont particuliers. Nous croyons qu'on doit signaler sa saveur comme purement acide ; l'amertume qu'il a, dans quelques circonstances, ne provient que d'un peu de cinchonine qu'il retient alors. L'acide kinique et les kinates alcalins n'ont précipité aucune des solutions métalliques dans lesquelles nous les

vons versés : cependant il faut en excepter le sous-acétate de plomb ; car, lorsqu'on verse de l'acide kinique dans ce sel, il se forme un précipité blanc qui n'est autre qu'un sous-kinate de plomb, et le sous-acétate de plomb est converti en acétate neutre.

Une propriété singulière de l'acide kinique est de fournir par l'action du feu un acide pyrogéné cristallisable : caractère qui rapproche l'acide kinique des acides mucique, tartrique et sorbique. En effet, si on soumet l'acide kinique à l'action de la chaleur dans des vaisseaux distillatoires, on voit l'acide se boursouffler, noircir et répandre une fumée blanche et piquante ; il passe un liquide brun, huileux, très-acide ; quelques cristaux se manifestent au col de la cornue ; les cristaux ont été redissous, et la liqueur, distillée, filtrée à travers du coton mouillé pour retenir l'huile, a été soumise à une évaporation lente. A un certain degré de concentration et par le refroidissement, il s'est formé des cristallisations en houpes et à rayons divergens : ces cristaux sont l'acide pyro-kinique.

De l'Acide pyro-kinique.

§ 40. L'acide pyro-kinique est très-soluble dans l'eau et l'alcool ; il est sans odeur ; il paraît devoir être blanc puisqu'il se dépouille de plus en plus de sa couleur par des cristallisations répétées. Il forme des sels solubles avec les alcalis, la baryte et la chaux ; il précipite légèrement l'acétate de plomb et le nitrate d'argent. Il diffère essentiellement de l'acide kinique et des autres acides connus, par la propriété qu'il a de former un précipité

d'un très-beau vert dans le deuto-sulfate de fer. Il est inutile de remarquer qu'il ne précipite ni l'émétique ni la colle, et qu'ainsi on ne peut supposer que les précipités verts qu'il fait dans les sels de fer sont dus à une matière tannante : du reste, cet acide est tellement sensible à la présence du fer, qu'il prend une couleur verte lorsqu'on l'unit à de la chaux ou de la baryte qui contiennent des traces de ce métal.

Nouveau procédé pour l'extraction de la cinchonine.

§ 41. L'analyse du quinquina gris et l'examen que nous avons fait de ses principes constituans nous ont suggéré, pour l'extraction de la cinchonine, un procédé plus avantageux que celui indiqué dans le commencement de ce Mémoire. Ce procédé consiste à prendre de l'extrait alcoolique de quinquina gris, et à le traiter à chaud par de l'eau aiguisée d'acide hydrochlorique. L'acide dissout la cinchonine et la sépare du rouge cinchonique et de la matière grasse ; on traite la liqueur par de la magnésie en excès ; cette base s'empare de l'acide hydrochlorique, et retient le rouge cinchonique qui aurait pu être dissous à l'aide d'un excès d'acide hydrochlorique. On lave alors le précipité magnésien ; on le fait sécher au bain-marie, et on le traite par l'alcool, qui dissout la cinchonine. On peut alors obtenir la cinchonine par l'évaporation de l'alcool.

Quelquefois la cinchonine retient un peu de matière grasse : cela a lieu surtout quand on n'a pas assez étendu l'acide hydrochlorique. On peut aussi employer l'éther, ou mieux encore redissoudre la cinchonine dans

e l'acide hydrochlorique faible, et la reprendre par la nagnésie et l'alcool.

Ce procédé est avantageux en ce que le traitement de a matière résinoïde du quinquina par la potasse est ort difficile à effectuer ; car, si la solution de potasse est rès-étendue, il faut un temps très-long pour enlever out le rouge cinchonique, et si la solution de potasse est concentrée, on perce toujours les filtres.

On peut aussi employer avec avantage l'acétate de plomb pour la purification de la cinchonine ; nous nous en sommes servis dans le traitement de plusieurs eaux-mères très-colorées, et dans lesquelles il y avait encore de la cinchonine. L'acétate de plomb, et surtout le sous-acétate, précipite la matière grasse et les matières colorantes du quinquina, en laissant la cinchonine dans la liqueur à l'état d'acétate. Cependant nous nous sommes aperçus que les précipités entraînaient un peu de cinchonine, surtout lorsqu'on employait le sous-acétate de plomb. Ce procédé nous sera très-utile, par la suite, dans l'analyse de certains quinquinas peu riches en cinchonine.

§ 42. Nous avons, dans plusieurs occasions, insisté sur la nécessité où l'on était, pour obtenir la cinchonine, d'employer la magnésie en excès. En effet, si on n'ajoutait pas un excès de magnésie, il en résulterait deux inconvéniens : le premier serait qu'en traitant le précipité magnésien par de l'alcool, on dissoudrait du rouge cinchonique en même temps que la cinchonine, et alors on aurait une matière très-impure. Le second inconvénient se présenterait dans le lavage du précipité magnésien par l'eau; lavage qui a pour but d'enlever le kinate de mag-

nésie ou l'hydrochlorate, quand on emploie l'acide hydrochlorique : dans l'un et l'autre cas, si on n'avait pas mis un excès de magnésie, ces eaux de lavage dissoudraient du rouge cinchonique qui entraînerait de la cinchonine avec lui, le tout en pure perte. Dans ce cas, les eaux de lavage, au lieu d'être jaunes, sont rouges ; elles se troublent bientôt. Il se forme à leur surface des pellicules insolubles, etc. Les acides, en très-petites quantités, déterminent un précipité rougeâtre dans ces liqueurs ; le chlore fait le même effet ; un excès de ces corps redissout le précipité. Pendant quelque temps, nous n'avons su à quoi attribuer la formation de ces pellicules ; elles nous rappelaient cet extrait oxigéné dont il était si souvent fait mention dans l'analyse des végétaux, à l'époque du renouvellement de la théorie chimique. Nous avons même cru un instant que l'oxigène de l'air contribuait à la formation de ces pellicules ; mais les ayant vu se former sous des cloches remplies de gaz hydrogène et d'acide carbonique, ainsi que dans des vaisseaux fermés, nous avons abandonné cette opinion ; nous croyons plutôt que le kinate de magnésie ou l'hydrochlorate qui se trouve dans la liqueur est peu à peu décomposé par la cinchonine, à la faveur de l'excès de matière colorante. En effet, si on examine les pellicules qui se forment, on trouve qu'elles sont formées de magnésie et de matière colorante rouge. Or, la magnésie était combinée à un acide, et formait un sel soluble ; la cinchonine était libre ou faiblement unie à la matière colorante ; la réaction a donc pu avoir lieu en vertu d'une sorte d'affinité double, ou plutôt en raison de l'attraction de cohésion qui tend à réunir entre elles les substances dont

a combinaison est insoluble, comme M. Berthollet l'a démontré en thèse générale.

C'est à des réactions analogues qu'on doit souvent attribuer les précipitations qu'on remarque dans les décoctions des matières végétales.

Examen chimique du quinquina jaune (cinchona cordifolia).

Extraction de la matière alcaline.

§ 43. La meilleure manière d'examiner les diverses espèces de quinquina consiste à les considérer sous les mêmes rapports, et, autant que possible, à les traiter par les mêmes méthodes. M. Vauquelin nous avait déjà donné l'exemple de cette marche dans l'examen qu'il fit, il y a quelques années, d'un grand nombre d'écorces de ce genre. Nous avons donc pensé qu'il fallait, avant tout, nous assurer si la cinchonine existait dans le quinquina jaune, si elle pouvait être obtenue par les méthodes employées pour l'extraire du quinquina gris, et si elle était identique dans ces deux écorces. Nous avons donc préparé des teintures de quinquina jaune, pour en extraire la matière résinoïde : celle-ci, traitée par la potasse, a laissé une substance jaunâtre qui s'est dissoute, en grande partie, dans de l'acide hydrochlorique étendu d'eau, en abandonnant une matière grasse qui ne différait de celle du quinquina gris que par sa couleur jaune. La liqueur acide était colorée en jaune, elle avait une très-forte amertume, et ressemblait beaucoup à

une dissolution hydro-chlorique de cinchonine. Dans cet état, nous y avons ajouté de la magnésie en quantité plus que suffisante pour s'emparer de l'acide hydro-chlorique. La liqueur s'est, en grande partie, décolorée. Le précipité magnésien a été lavé, desséché au bain-marie et traité par l'alcool.

Les liqueurs alcooliques ont été d'abord distillées, puis abandonnées à une évaporation lente; nous nous attendions alors à avoir une belle cristallisation de cinchonine : quelle a été notre surprise de n'obtenir qu'une substance jaunâtre transparente et nullement cristalline!

La substance obtenue devait être, selon nous, de la cinchonine, mêlée de quelque matière étrangère et particulière au quinquina jaune : tous nos soins se sont donc portés à séparer de la cinchonine prétendue la matière étrangère que nous supposions devoir y être unie; la dissolution dans de nouvelles quantités d'acide ne nous a rien offert de particulier : seulement on séparait quelquefois un peu de matière grasse, encore cela n'avait-il lieu que dans le cas où la substance soluble dans l'acide hydro-chlorique avait été dissoute par un acide trop concentré, parce que, dans ce cas, un peu de matière grasse avait été entraîné. Supposant la présence d'une matière colorante jaune, nous avons eu recours au sous-acétate de plomb. La petite quantité de précipité obtenu par ce moyen n'a pas répondu à notre attente, et cette prétendue cinchonine s'est encore présentée sous forme de plaques non cristallisées. Sachant enfin que l'éther ne dissolvait la cinchonine que dans certaines limites, nous avons recouru à cet agent; mais

notre substance s'y est dissoute entièrement, avec la plus grande facilité, et par l'évaporation lente de l'éther, nous n'avons obtenu aucune marque de cristallisation. Enfin, ayant dissous notre matière dans de l'acide acétique, nous y avons versé de l'oxalate d'ammoniaque ; sur-le-champ il s'est formé un précipité d'un blanc éclatant qu'on aurait pris pour de l'oxalate de chaux, s'il n'eût été soluble dans l'alcool. Ce précipité, traité par de la magnésie, et depuis par de l'alcool, a encore fourni une substance non cristallisée. Enfin, chose remarquable! cette matière, ainsi traitée, se dissolvait dans tous les acides (quelques-uns seulement devant être en excès), et formait des sels très-blancs qui semblaient être plus facilement cristallisables que les sels de cinchonine, dont ils différaient aussi par la forme et l'aspect. C'est ainsi que, par la force des choses, nous avons été amenés à considérer la matière amère du quinquina jaune comme une base salifiable particulière et différente de la cinchonine. Nous déclarons en même temps que ce n'est qu'après de mûres réflexions, par suite de nombreux essais, et après avoir fait un grand nombre de sels, que nous nous sommes décidés à distinguer l'alcali du quinquina jaune de celui du quinquina gris ; mais ce qui nous a surtout déterminés à faire cette distinction, c'est l'existence simultanée de ces deux substances dans quelques espèces de quinquina, et la possibilité de les séparer l'une de l'autre. En effet, si la matière amère du quinquina jaune n'était que de la cinchonine unie à une autre substance, comment pourrait-on séparer la cinchonine pure de la cinchonine impure lorsqu'elles seraient réunies? Autant dire qu'on pourrait en même temps purifier

et ne pas purifier la cinchonine des matières dont elle serait souillée. Si l'examen que nous allons faire de l'alcali du quinquina jaune nous prouve qu'il diffère essentiellement de la cinchonine, le même examen nous fera reconnaître dans ces deux matières beaucoup de propriétés analogues. C'est ainsi que, dans les propriétés médicales du quinquina jaune et du quinquina gris, on trouve une grande analogie, mais non une identité parfaite ; en sorte que, dans certaines maladies, le quinquina gris est employé avec avantage, tandis que, dans d'autres cas, le quinquina jaune est justement préconisé. Comme, dans un travail de quelque étendue, nous sommes obligés de désigner l'alcali du quinquina jaune sans employer de périphrases ; comme, d'ailleurs, cette substance, bien caractérisée, mérite aussi-bien un nom particulier que sa congénère dans le quinquina gris, nous avons cru devoir la nommer *quinine*, pour la distinguer de la cinchonine par un nom qui indique également son origine.

De la Quinine.

§ 44. On peut obtenir la quinine du quinquina jaune en employant les divers procédés que nous avons indiqués pour l'extraction de la cinchonine; dans le cas d'un mélange naturel ou artificiel de cinchonine et de quinine, la cristallisation et l'éther pourraient servir à séparer ces deux matières. La différence de solubilité de quelques-unes de leurs combinaisons salines pourrait aussi, comme nous le dirons par la suite, donner des moyens d'opérer leur séparation.

La quinine ne cristallise jamais. Desséchée et privée

entièrement d'humidité, elle se présente sous forme de masse poreuse d'un blanc sale ; elle est très-peu soluble dans l'eau ; l'eau bouillante n'en dissout qu'environ 0,005 ; l'eau froide en dissout encore moins ; malgré son peu de solubilité, cette matière est très-amère ; on ne peut non plus lui refuser une certaine affinité pour l'eau ; car lorsqu'on évapore une solution de quinine dans de l'alcool non absolu, elle retient de l'eau avec force ; d'où il résulte une sorte d'hydrate transparent, fusible à 90d ; tandis que, dépouillée d'eau par une chaleur long-temps continuée, la quinine perd de sa solubilité, et se présente sous forme d'une masse poreuse, au lieu de s'offrir avec l'apparence de la cire fondue ou d'un vernis desséché.

L'alcool dissout très-facilement la quinine. Cette substance est beaucoup plus soluble que la cinchonine dans l'éther sulfurique ; elle se dissout aussi, mais en petite quantité, dans les huiles fixes et volatiles.

La quinine, exposée à l'air, n'éprouve aucune altération ; elle ne paraît pas même attirer sensiblement l'acide carbonique. Elle se décompose par l'action du feu, et, comme la cinchonine, donne les produits des matières végétales non azotées ; elle se comporte aussi comme la cinchonine avec le deutoxide de cuivre.

La quinine ne s'unit pas au soufre ni au carbone ; elle convertit l'iode, à l'aide de l'eau, en acide hydriodique et en acide iodique. L'hydriodate et l'iodate sont moins solubles que les mêmes sels à base de cinchonine. La quinine rétablit la couleur bleue du tournesol rougi par un acide ; elle s'unit elle-même aux acides qu'elle sature, et forme des sels généralement moins solubles et plus facilement

cristallisables que ceux de cinchonine ; ces sels ont tous un aspect nacré qui les distingue. Nous allons les examiner en particulier.

Du Sulfate de quinine.

§ 45. L'acide sulfurique dissout la quinine, et forme avec cette base un sel neutre qui cristallise très-facilement. Il se présente sous forme d'aiguilles ou de lames très-étroites, allongées, nacrées et légèrement flexibles, ressemblant à de l'amiante. Ces aiguilles s'entrelacent ou plutôt se groupent en mamelons étoilés. Ce sel est peu soluble à froid, si ce n'est dans un excès d'acide. Il est beaucoup plus soluble à chaud, et cristallise par refroidissement. Il diffère, par son aspect, du sulfate de cinchonine. Celui-ci est formé de lames plus dures, plus consistantes, plus régulières, et est moins amer, quoique plus soluble.

Le sulfate de quinine se fond aussi plus facilement à la chaleur; il prend, quand il est fondu, l'aspect de la cire; il est très-soluble dans l'alcool; l'éther n'en dissout que de petites quantités.

Les acides gallique, tartrique et oxalique font des précipités dans les solutions un peu concentrées du sulfate de quinine. Ce sel est décomposé par les alcalis fixes et l'ammoniaque; la quinine se précipite en flocons très-blancs; mais, par la pression, ces flocons se réunissent en une masse grisâtre.

La moyenne de plusieurs analyses a donné, pour la composition du sulfate de quinine :

Quinine,	100;
Acide sulfurique,	10.914.

D'où il résulte que le poids de la molécule de quinine est de 45.906.

Ces résultats montrent que la capacité de la quinine est beaucoup plus faible que celle de la cinchonine, et établissent une différence essentielle entre ces deux bases.

De l'Hydrochlorate de quinine.

§ 46. Ce sel est plus soluble que le sulfate de quinine, et moins que l'hydrochlorate de cinchonine. Il diffère aussi de ce dernier par son aspect nacré; il est aussi plus soluble.

Analysé par les méthodes connues, il s'est trouvé formé de :

Quinine,	100;
Acide hydrochlorique,	7.0862.

Du Nitrate de quinine.

§ 47. L'acide nitrique s'unit facilement à la quinine, et forme avec elle un nitrate qui, par la concentration des liqueurs, se précipite sous forme d'un fluide oléagineux : l'action de l'acide nitrique sur la quinine ne peut servir à la faire distinguer de la cinchonine.

Du Phosphate de quinine.

§ 48. On se rappelle que le phosphate de cinchonine est, pour ainsi dire, incristallisable. Il n'en est pas de même du phosphate de quinine : ce sel cristallise très-facilement, et se présente en petites aiguilles blan-

ches translucides, un peu nacrées. Il est soluble dans l'alcool.

De l'Arséniate de quinine.

§ 49. L'arséniate de quinine ressemble beaucoup au phosphate par l'aspect extérieur : il est cependant moins nacré. Si on le compare à l'arséniate de cinchonine, qui ne cristallise pas, on trouve, dans la comparaison de ces deux sels, un moyen de distinguer la quinine de la cinchonine.

De l'Acétate de quinine.

§ 50. Voici encore un sel qui établit entre la quinine et la cinchonine une grande différence : on se souvient sans doute que l'acide acétique forme avec la cinchonine un sel très-soluble quand il est avec excès d'acide ; que ce sel, évaporé, se présente sous forme de masse gommeuse, tant qu'on y laisse l'excès d'acide ; et qu'au contraire, évaporé seulement à un certain point, il se fait un dépôt grenu qui, lavé, est un sel peu soluble. La quinine se comporte d'une manière bien différente : en s'unissant avec l'acide acétique, elle forme un sel très-légèrement acide. Ce sel cristallise très-facilement, et à un certain degré d'évaporation, la dissolution se prend en masse cristalline formée d'aiguilles longues, larges et nacrées. Par une évaporation plus lente, les aiguilles plates et feuilletées se groupent en étoiles, et forment des mamelons qui offrent un aspect très-agréable à l'œil. Ce sel est peu soluble à froid : lorsqu'il est coloré (ce qui n'a lieu qu'en le préparant avec de la quinine non purifiée), on peut le blanchir en le lavant

avec de l'eau froide ; il gagne la partie inférieure du vase et se précipite en filamens larges et soyeux, ayant des reflets satinés. Il est beaucoup plus soluble dans l'eau bouillante : sa dissolution, saturée à chaud, se prend en masse par le refroidissement.

Il suffit d'avoir vu une fois ce sel pour toujours le reconnaître.

De l'Oxalate de quinine.

§ 51. L'acide oxalique forme avec la quinine un sel neutre très-peu soluble à froid. Ce sel se dissout cependant en assez grande quantité dans l'eau bouillante, et sa solution saturée par le refroidissement se prend en masse nacrée qui paraît formée d'aiguilles parallèles.

L'oxalate de quinine est soluble dans un excès d'acide oxalique, et forme un sel qui cristallise en aiguilles.

Qu'on place dans une capsule une solution alcoolique de quinine, qu'on l'évapore de manière à avoir la quinine attachée à la paroi interne de la capsule, sous forme d'un vernis transparent, et qu'alors on verse dans la capsule une solution d'acide oxalique, il se passera un phénomène assez singulier. La liqueur acide dissoudra les premières couches de quinine sans perdre sa fluidité ni sa transparence ; mais tout-à-coup elle se troublera, s'épaissira à vue d'œil, et même se prendra en masse si les quantités d'acide et d'alcali sont en proportions convenables : cet effet est dû à la saturation de l'excès d'acide, qui d'abord tenait la quinine en dissolution. En délayant cette masse dans de l'eau froide, la jetant sur un filtre et la lavant, on obtient une poudre blanche qu'on prendrait, au premier aspect, pour

de l'oxalate de chaux : c'est de l'oxalate de quinine. Ce sel est très-soluble dans l'alcool, et comme il s'y dissout en plus grande quantité à chaud qu'à froid, on peut l'obtenir cristallisé en aiguilles très-blanches. En versant de l'acide oxalique dans un sel soluble de quinine, il se fait également un précipité blanc qui est de l'oxalate de quinine. On peut aussi préparer avec plus de facilité ce sel par décomposition double : si les solutions étaient trop étendues, il faudrait concentrer les liqueurs.

Du Tartrate de quinine.

§ 52. Le tartrate de quinine diffère peu de l'oxalate de la même base ; il paraît cependant être un peu plus soluble.

Du Gallate de quinine.

§ 53. L'acide gallique forme des précipités dans tous les sels solubles de quinine, pourvu toutefois que les solutions ne soient pas par trop étendues. Les gallates alcalins sont encore plus sensibles à la présence de la quinine. L'acide gallique s'unit directement à la quinine, et forme un sel neutre très-peu soluble à froid. Ce sel se dissout à chaud ; par le refroidissement, les liqueurs deviennent lactescentes, et il se forme un dépôt toujours opaque. Le gallate de quinine est soluble dans l'alcool et dans un excès d'acide.

Les infusions et teintures de noix de galle précipitent la quinine de ses dissolutions. Il paraît qu'elles agissent par l'acide gallique qu'elles contiennent ; car les matières tannantes artificielles ne précipitent la quinine que dans le cas où il entre dans une composition un

acide qui forme avec cette base un sel peu soluble ; ces considérations sont également applicables aux sels de cinchonine.

§ 54. Telles sont les diverses combinaisons de la quinine que nous avons eu occasion d'examiner. Nous ne doutons pas qu'après avoir répété nos expériences, les chimistes ne soient convaincus des différences qui existent entre la base salifiable du quinquina gris et celle du quinquina jaune, et qu'ils n'admettent simultanément la quinine et la cinchonine comme deux substances différentes.

Analyse du quinquina jaune.

§ 55. Après avoir extrait et examiné la quinine, nous avons entrepris l'analyse du quinquina jaune ; les procédés que nous avons suivis ayant été à-peu-près ceux employés dans l'analyse du quinquina gris, nous ne croyons pas devoir les rapporter. Voici les résultats que nous avons obtenus.

Kinate de quinine ;
Rouge cinchonique ;
Matière colorante rouge soluble (tannin) ;
Matière grasse ;
Kinate de chaux ;
Amidon ;
Ligneux ;
Matière colorante jaune.

Tableau comparatif de quelques propriétés de la cinchonine et de la quinine, pour établir la différence entre ces deux bases.

	Cinchonine.	*Quinine.*
Forme.....	En aiguilles prismatiques.	En masse amorphe.
Saveur.....	Amère particulière.	Amère, beaucoup plus désagréable.
Fusibilité.....	Infusible.	Fusible, au moins à l'état d'hydrate.
Poids de la molécule.....	Est de 38,488.	Est de 45,9069.
Action de l'alcool.....	Soluble dans l'alcool, y peut cristalliser.	Soluble dans l'alcool, n'y peut cristalliser.
Action de l'éther.....	Très-peu soluble dans l'éther, y cristallise.	Très-soluble dans l'éther, incristallisable.
Sulfate, son aspect.....	Cristallisable, forme déterminante, prisme à 4 pans.	Cristallisable, en aiguilles soyeuses nacrées.
Sa constitution.	Base, 100; acide, 13,0210.	Base, 100; acide, 10,9147.
Hydrochlorate, aspect, etc.....	Cristallisable, en aiguilles.	Facilement cristallisable, houpes soyeuses.
Constitution...	Base, 100; acide, 9,035.	Base, 100; acide, 7,0862.
Phosphate....	Incristallisable, aspect gommeux.	Cristallise en aiguilles nacrées.
Arséniate.....	Incristallisable.	Cristallise en aiguilles prismatiques.
Acétate.....	Très-soluble, petits cristaux grenus.	Moins soluble, cristaux soyeux se groupant en étoiles, en gerbes, etc.

Examen particulier des principes constituans du quinquina jaune.

§ 56. Nous avons fait connaître les propriétés de la quinine; nous n'y reviendrons plus.

Le rouge cinchonique a toutes les propriétés que nous lui avons trouvées dans le quinquina gris.

La matière colorante rouge soluble (tannin) ne diffère de celle du quinquina gris qu'en ce qu'elle précipite les sels de fer en brun, au lieu de les précipiter en vert. La matière colorante jaune est la même dans les deux écorces.

La matière grasse, à la couleur près, est en tout semblable à celle du quinquina gris : elle est d'un jaune orange; elle paraît aussi être plus odorante. Il ne serait pas étonnant qu'elle contînt un principe odorant particulier, comme on en rencontre dans plusieurs matières grasses végétales et animales.

Le kinate de chaux est le même dans les deux écorces.

L'amidon est identique dans les deux quinquinas gris et jaune.

Nous n'avons pas trouvé de matière gommeuse véritablement bien caractérisée dans le quinquina jaune; nous attribuons à son absence la facilité avec laquelle on obtient à l'état de pureté le kinate de magnésie dans le traitement du quinquina jaune, pour l'extraction de la quinine.

Examen chimique du quinquina rouge (cinchona oblongifolia).

§ 57. Le quinquina rouge que nous avons soumis à l'analyse était en écorces de moyenne grosseur, roulées

et recouvertes de lichen ; des morceaux ont été spécialement choisis un à un, et l'on a pris toutes les précautions pour éloigner les échantillons dont on aurait pu douter. On ne peut donc supposer qu'on a employé du quinquina jaune coloré par une liqueur alcaline. On verra plus bas pourquoi nous avons tellement insisté sur le choix de ce quinquina. L'infusion de ce quinquina précipite abondamment, par la noix de galle, l'émétique et la gélatine.

Extraction de la base salifiable du quinquina rouge.

§ 58. En suivant toujours la marche que nous nous étions tracée, nous avons cherché à extraire, par les divers procédés indiqués, la cinchonine que le quinquina rouge pouvait contenir : non-seulement nous en avons obtenu de parfaitement cristallisé et en tout semblable à celui du quinquina gris, mais elle était en quantité trois fois plus forte pour un poids donné des deux écorces. Une chose qui nous a d'abord frappés et que nous avons ensuite expliquée, c'est que l'alcool qui avait servi à traiter le précipité magnésien pour en extraire la cinchonine ne donnait de cristaux que dans le cas où l'on conduisait l'évaporation à un certain terme, et non à siccité ; car, dans ce cas, on n'aurait qu'une masse grenue et colorée. Nous avions d'abord pensé que la cinchonine était seulement engagée dans une matière colorante ; mais nous n'avons pas tardé à reconnaître que a matière qui s'opposait à la cristallisation de la cinchonine dans les liqueurs trop rapprochées était de la

quinine (1). Nous sommes parvenus à séparer ces deux bases en employant la cristallisation, l'éther et l'acide acétique. Nous avons déjà parlé de ces procédés dans les paragraphes 43 et 44.

D'après notre analyse, le quinquina rouge est composé de :

Kinate de cinchonine ;
Kinate de quinine ;
Kinate de chaux ;
Rouge cinchonique ;
Matière colorante rouge soluble (tannin) ;
Matière grasse ;
Matière colorante jaune ;
Ligneux ;
Amidon.

Résultats comparés de l'analyse des quinquinas gris, jaune et rouge.

§ 59. Nous avons déjà dit qu'il nous paraissait impossible de faire une analyse quantitative des matières végétales dont la composition était compliquée. Nous croyons cependant devoir établir quelques rapports proportionnels entre les principes constituans des trois es-

(1) Nous ferons cependant remarquer qu'il existe quelques différences entre la quinine du quinquina jaune et l'alcali incristallisable que nous signalons ici. Ces différences consistent dans la plus grande fusibilité de l'alcali incristallisable du quinquina rouge, et dans l'aspect de son sulfate : néanmoins nous ne croyons pas à présent devoir considérer cette matière autrement que comme une variété de la précédente.

pèces de quinquina : ces rapports pourront donner lieu à quelques inductions qui ne seront pas sans utilité.

Nous remarquerons d'abord que la base salifiable existe, dans le quinquina gris, en moins grande quantité que dans le quinquina jaune, puisque nous n'avons pu retirer que 2 grammes de cinchonine par kilogramme d'écorce ; tandis que le quinquina jaune nous a donné 9 grammes de quinine (1) ; mais comme ces bases ne sont pas absolument les mêmes, on ne peut rigoureusement établir par elles un point de comparaison entre les deux quinquinas.

Quant au quinquina rouge *roulé*, il réunit les deux bases salifiables et en quantité bien supérieure à celles que contiennent les quinquinas gris et jaune, puisque d'un kilogramme de quinquina rouge on a retiré 8 grammes de base salifiable cristallisable (cinchonine), quantité quadruple de celle fournie par le quinquina gris, et 17 grammes de base salifiable incristallisable (quinine), c'est-à-dire, presque le double de celle retirée du quinquina jaune.

D'après ces considérations, si l'on parvient à établir que, dans les quinquinas, le principe actif réside dans la base salifiable, on expliquera comment il arrive que le quinquina gris et le quinquina jaune présentent des nuances dans leur propriété médicale. Quant au quinquina rouge (*variété roulée*), il serait le quinquina par

---

(1) Nous croyons bien n'avoir pas retiré du quinquina gris toute la quantité de cinchonine qu'il peut contenir ; mais il en a dû être de même des autres quinquinas, et la perte a dû être à-peu-près proportionnelle.

excellence, puisqu'il réunirait les deux principes, et les contiendrait en grandes proportions.

Le rouge cinchonique existe dans les trois espèces de quinquina. Il paraît identique dans ces trois écorces. Le quinquina rouge en contient le plus, et le gris en contient le moins.

La matière tannante existe en moins grande quantité dans le quinquina jaune que dans les quinquinas gris et rouge; elle diffère un peu dans chaque espèce.

La gomme n'existe que dans le quinquina gris.

Le kinate de chaux et les autres principes mentionnés sont identiques dans les trois espèces de quinquina.

Du Principe actif du quinquina.

§ 60. Quel est le principe actif des quinquinas; quelle est, dans ces écorces, la substance qui agit dans le traitement des fièvres, et qui combat si énergiquement l'intermittence? Ce ne serait peut-être pas à nous qu'il conviendrait de chercher la solution de ce problême. Cependant, comme nous sommes convaincus que ce principe est la base salifiable, la cinchonine dans le quinquina gris, la quinine dans le quinquina jaune, et ces deux substances dans le quinquina rouge, peut-être avec des nuances et des degrés divers d'intensité, nous croyons devoir établir sur quoi nous fondons notre opinion.

On reconnaît les quinquinas *de bonne qualité*, et on les distingue des écorces inertes ou étrangères, non-seulement à l'aspect extérieur, mais encore par la réunion de plusieurs propriétés physiques et chimiques. On

sait que les bons quinquinas ont une saveur amère, styptique, comme aromatique toute particulière, et telle qu'on ne peut la confondre avec celles des autres écorces exotiques ou indigènes : or, de tous les principes contenus dans le quinquina gris que nous prendrons pour exemple, la cinchonine seule a une amertume, et même une saveur prononcée. Cette saveur est exactement celle du quinquina ; le quinquina dépouillé de cinchonine est presque insipide. Les autres principes du quinquina gris n'ont presque pas de saveur, si on en excepte la matière colorante rouge soluble : encore la saveur de ce principe est-elle très-faible et simplement un peu astringente.

Les travaux de M. Vauquelin ont fait connaître que les quinquinas généralement reconnus comme fébrifuges précipitaient par la noix de galle. Or, dans le quinquina, le seul principe précipitable par la noix de galle est la cinchonine.

A quelle autre substance attribuerait-on les propriétés médicales du quinquina ? Ce ne serait pas, sans doute, à l'amidon, à la gomme. Serait-ce au tannin ? Mais il est beaucoup de substances tannantes, et ces substances sont peu fébrifuges, et les médecins leur refusent la propriété anti-intermittente. Serait-ce au kinate de chaux ? Mais ce sel pur n'a ni amertume, ni stypticité, ni aucune des propriétés qu'on signale dans le quinquina et qui se retrouvent dans la cinchonine ; l'on sait d'ailleurs que M. Vauquelin a dit qu'il ne croyait pas le kinate de chaux fébrifuge, parce qu'il était insoluble dans l'alcool, tandis que les préparations alcooliques de quinquina étaient celles qui étaient douées de plus de vertus.

Les praticiens savent d'ailleurs que le *sel essentiel* de

quinquina préparé par macération dans l'eau froide est peu fébrifuge : or, ce sel contient beaucoup de kinate de chaux et peu de kinate de cinchonine. On ne peut tirer une induction contraire à notre manière de voir de la différence d'opinion des divers chimistes qui ont analysé le quinquina, concernant le principe fébrifuge, puisqu'en consultant ces analyses, on trouve généralement que les différentes matières auxquelles ils ont attribué l'efficacité du quinquina étaient des composés plus ou moins complexes, dans lesquels entre la cinchonine masquée par les substances qui y sont combinées. Ainsi, par exemple, nous voyons Reuss attribuer les propriétés actives du quinquina à ce qu'il nomme *amer cinchonique*. Or, on peut démontrer maintenant que cette matière est un mélange de cinchonine, de kinate de chaux et de matière colorante. La matière jaune amère de M. Lauber, qu'on a regardée aussi comme le principe fébrifuge du quinquina, est du kinate de cinchonine et de la matière colorante. Enfin, la matière blanche que ce chimiste en a séparée par l'eau potassée, et qu'il a regardée comme une résine pure, est la cinchonine elle-même, peut-être seulement unie à un peu de matière grasse. Enfin M. le Dr Gomès, qui, le premier, a obtenu la cinchonine, quoiqu'il n'ait pas connu sa nature alcaline et ses principales propriétés chimiques, n'hésite pas à regarder la cinchonine comme le principe actif du quinquina.

Si nous raisonnons ensuite par analogie, nous voyons que toutes les bases salifiables organiques ont des propriétés spéciales très-énergiques. La morphine représente l'action calmante de l'opium ; la strychnine produit un horrible tétanos ; la picrotoxine agit sur le cerveau ; la

vératrine est, dans l'hellébore blanc et dans la cévadille, le principe sternutatoire : il existe dans le quinquina un alcali végétal, et on lui refuserait sans examen une action spéciale (1) !

Nous sommes loin, cependant, de soutenir qu'il ne faut plus employer le quinquina en nature : quand notre opinion sur le principe actif du quinquina serait basée sur les observations médicales les plus nombreuses et les plus avérées, nous ne tiendrions pas ce langage. Nous ne nions pas que les autres principes qui accompagnent la cinchonine dans le quinquina ne puissent modifier son action d'une manière utile et physiologiquement inconnue ; mais des modifications à une propriété entraînent l'existence spéciale de cette propriété même.

Dira-t-on que c'est uniquement *dans la réunion des principes du quinquina et dans leur combinaison intime que reposent les vertus de ce médicament* (*loco citato*) ? Mais alors il faudrait bannir toute composition qui pourrait troubler cette *union intime ;* il faudrait dire aussi que la noix vomique, la coque du Levant n'agissent pas en vertu de la strychnine, de la picrotoxine qu'elles recèlent, mais bien par la réunion intime de leur principe. Il faudrait dire aussi que ce n'est pas le mercure rendu soluble qui agit dans quelques maladies, mais une certaine réunion intime ; en un mot, il faudrait prendre les médicamens tels que la nature nous les offre, et bannir les sciences chimiques du sanctuaire de la médecine. Mais en admettant un principe actif dans un médicament, il nous semble

(1) Voyez *Dictionnaire des Sciences médicales*, t. XLV.

qu'il est utile de l'obtenir et d'établir ses propriétés. Il est telle circonstance où l'on sera heureux de pouvoir l'administrer pur pour l'avoir dans toute son énergie. Il est des cas où un malade ne peut prendre une once de poudre ou un verre de liquide ; d'ailleurs, cette connaissance du principe actif éclaire sur les préparations pharmaceutiques des médicamens, fait connaître les formules raisonnées, et les distingue de celles qui sont empyriques, absurdes et souvent dangereuses.

Du reste, espérons que quelque praticien habile, joignant la prudence à la sagacité, fera des recherches thérapeutiques sur les alcalis du quinquina, et donnera ainsi à notre travail une utilité médicale.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Extrait de l'ouvrage intitulé : *Recherches expérimentales sur les chaux de construction, les bétons et les mortiers ordinaires ; et du Supplément inédit relatif à la fabrication des pouzzolanes artificielles.*

Par M. Vicat,

Ingénieur des Ponts et Chaussées.

L'art de fabriquer les cimens calcaires ou mortiers se réduisait encore, il y a peu d'années, à quelques règles-pratiques déduites, il est vrai, d'une assez longue expérience, mais insuffisantes, en ce qu'elles n'embrassaient qu'un petit nombre de cas hors desquels on était réduit à marcher au hasard, et à faire dépendre de chances fort incertaines le succès des constructions les